

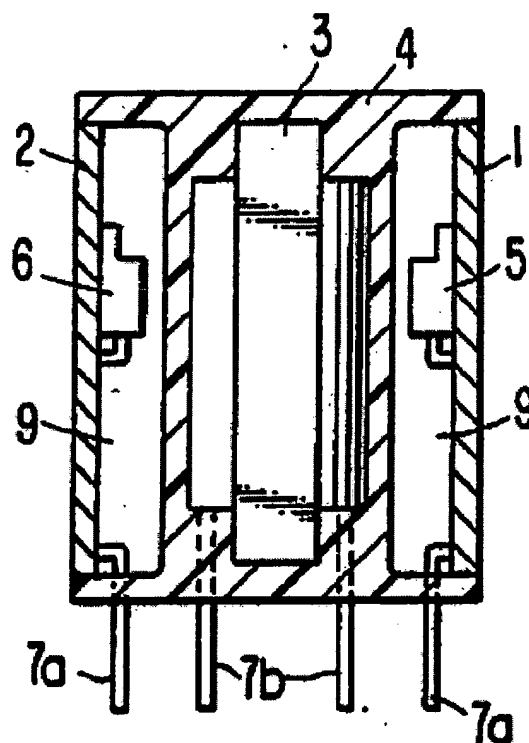
Power supply module

Patent number: US4712160
Publication date: 1987-12-08
Inventor: SATO TOSHIKI (JP); MORI HISAKO (JP); HORIO YASHUHIKO (JP); TABUCHI KASTUMI (JP); MATSUMOTO NOBUO (JP); NISHII KAZUHIKO (JP)
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)
Classification:
- **International:** H05K7/20
- **European:** H05K1/14D; H05K5/00G
Application number: US19860880315 19860630
Priority number(s): JP19850145559 19850702; JP19850150738 19850709

[Report a data error here](#)

Abstract of US4712160

Disclosed herein is a power module which is simple in assembly and which allows efficient release of heat generated by a converter transformer and power devices on primary and secondary circuits which are electrically separated from each other. The power module is of a construction such that a converter transformer, a primary circuit board on one side of which a part of the primary circuit of a switching power supply unit is integrated, and a secondary circuit board on one side of which a part of the secondary circuit of the switching power supply unit is integrated are three-dimensionally joined into an integral module by a resin of high thermal conduction and electrical insulation properties, the device-mounted sides of the primary and secondary circuit boards facing each other. The transformer may be placed between the two circuit boards or, alternatively, in parallel and adjacent to the two circuit boards.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

POWER MODULE

Patent number: JP62005696
Publication date: 1987-01-12
Inventor: SATO TOSHIAKI; MORI HISAKO; HORIO YASUHIKO;
MATSUMOTO NOBUO; NISHII KAZUHIKO; TABUCHI
KATSUMI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
- international: H01F27/02; H02M3/24; H05K7/02; H05K7/20
- european:
Application number: JP19850145559 19850702
Priority number(s): JP19850145559 19850702

Report a data error here

Abstract not available for JP62005696

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和62年(1987)1月12日
H 05 K 7/02 7373-5F
H 01 F 27/02 7037-5E
H 05 K 7/20 7373-5F
// H 02 M 3/24 7829-5H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 パワーモジュール

⑯ 特 願 昭60-145559

⑰ 出 願 昭60(1985)7月2日

⑱ 発 明 者	佐 藤	敏 明	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	森	久 子	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	堀 尾	泰 彦	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	松 本	信 夫	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	西 井	和 彦	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	田 淵	勝 美	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社			門真市大字門真1006番地
⑰ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

明 細 書

1、発明の名称

パワーモジュール

2、特許請求の範囲

電源装置内の、1次側回路の一部を集積化した1次側モジュール基板、および、2次側回路の一部を集積化した2次側モジュール基板の双方もしくはいずれか一方と、変換トランスとを電気的絶縁物で結合し、一体モジュールとしたことを特徴とするパワーモジュール。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は0A機器等に使用する電源装置のパワーモジュールに関するものであり、特に安定化電源の電力回路部分の小型化を達成するパワーモジュールに関するものである。

従来の技術

近年、電子装置の小型化が要求され低電力系の小型化、軽量化が著しく進歩をしている。しかしながら、大電力系、特に、電源回路に関しては、

低電力系に対応する寸法重量の軽減はいまだ見られるに至らない。

つまり、低電力系の装着技術あるいは装着法も大電力系においてはほとんど用をなしていないのが実情である。これは、大電力素子の放熱の問題と、大電力素子を近傍に配置しなければならないことから生ずる問題に起因するものである。

従って、現在は、1次2次間の回路の分離と放熱の関係で、電力系半導体個々に大型ヒートシンクを取り付ける方法を採用しているため、各素子はディスクリートで構成されている。

たとえば、熱設計については、誠文堂新光社発行の「スイッチングレギュレータの設計法とパワーデバイスの使いかた」の172ページ～177ページに記載されている。また、ディスクリートで構成したスイッチングレギュレータの例として、「日経エレクトロニクス」の1980年6月9日発行の176ページ～186ページに記載がある。

発明が解決しようとする問題点

上記のような構成では、電力半導体をヒートシ

ンクに取り付けること、1次2次の回路の分離、さらに、熱放散のための空間的相互配置とが問題となる。また、このようなことは、電源毎に設計しなければならず、アセンブル工程に大きく影響を与えるものである。さらに、スイッチング電源においては、各素子間の配線の長さが雑音に関わってくる。そのため、1次2次回路の電力素子と変換トランスを近接させて配置することが望ましいが上記空間的相互配置の問題により、困難であるという問題を有していた。

本発明は、上記問題に鑑み、1次2次回路を分離した状態で、1次2次回路と変換トランスの距離を極力短くし、かつ、個々の熱的分離を行い効果的な熱放散を可能としたパワーモジュールを提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明のパワーモジュールは、少なくとも1次あるいは2次回路の電力部を1枚のモジュール基板上に集積させ、かつ、このモジュール基板の近傍にトランスを配置

し、それぞれを熱伝導がよく、電気的絶縁性のすぐれた樹脂で結合し、一体のモジュール構成にしたものである。

作用

本発明は上記構成により、1次2次回路の分離が図られ、かつ、変換トランスとの距離も短く配置することが出来る。さらに、各基板の電力素子から発生する熱は、パワーモジュール全体から容易に放散させることが可能であり、しかも、放熱設計も電力素子個別に対応する必要がない。

従って、一体モジュールにすることにより小型化が可能となり、アセンブリ工程も簡単なものとなる。

実施例

以下本発明の一実施例のパワーモジュールについて図面を参照しながら説明する。

第1図A、Bは、本発明の第1の実施例におけるパワーモジュールの立体図と平面図である。

ここで、本発明の特徴を述べる前に本発明のモジュールが適用できる電源回路の一例を第2図に

示す。第2図は、DC-DCコンバータ型のフライバック方式スイッチング電源回路であり、すでに公知となっているものである。第2図において5は直流電源、6は出力負荷、3の出力電圧を安定するためにスイッチングトランジスタ7のオンオフを制御する制御回路、8、10はスイッチングトランジスタ7と整流ダイオード11に付加したスナバ回路、3は変換トランスである。これらで構成されたフライバック方式スイッチング電源はすでに公知となっているため、この動作説明は省略する。

第2図の構成部品の中で、1次側で発熱する部分がAで示す部品群であり、また、2次側で発熱する部分がBで示す部品群である。また、ノイズの観点から、部品群A、Bと変換トランス3の配線は極力短くすることが望ましい。さらに、部品群AとBは絶縁の問題により、回路を分離する必要がある。

上記電源回路を本発明のパワーモジュールで構成したものが第1図A、Bに示すものである。

第1図A、Bにおいて、1は第2図の部品群Aを集積した1次側モジュール基板、2は第2図の部品群Bを集積した2次側モジュール基板、3は変換トランス、4はモジュール全体を結合する電気的絶縁物、例えば、ポリエステル系樹脂やエポキシ系樹脂のように電気的絶縁性に優れ、放熱効果の高い樹脂である。(以下、電気的絶縁物を単に樹脂と呼ぶ。)18は各モジュール基板の端子である。ここで、モジュール基板1と2は互いに素子17、19を取り付けている素子面が対向するように配置し、さらに、上記モジュール基板1、2の素子面間に変換トランス3を配置する。上記のように配置したモジュール基板1、2と変換トランス3全体を樹脂4でモールドし、一体のモジュールとする。

以上のような構成にて、熱伝導率の良い樹脂4を使用することにより、モジュール基板1、2からの放熱および樹脂部分からの放熱も可能となり各電力素子毎に放熱を考える必要もなくなり、また、各モジュール基板1、2と変換トランス3の

配線も短くすることができる。さらに、部品群AとBを別々のモジュール基板化するため、回路の分離がはかられる。

従って、従来ディスクリートで組立てていたパワー回路部分を、1次2次回路の分離を行いつつ小型にすることができる。

次に、本発明の第2の実施例について図面を参照しながら説明する。

ここでも、第1の実施例と同様に第2図の電源回路を適用したパワーモジュールについて説明する。

第3図A、Bは、本発明の第2の実施例におけるパワーモジュールの立体図と平面図である。図中において、第1の実施例と同一のものには同一番号を付している。

ここで、モジュール基板1と2は互いに素子17、19を取り付けている素子面が対向するように配置し、さらに、上記モジュール基板1、2の素子面に垂直に変換トランス3の長手方向がくるように配置する。上記のように配置したモジュ

中において、第1の実施例と同一のものには同一番号を付している。

ここで、モジュール基板1と2を一直線上に並べ、かつ、素子面が同一方向となるように配置しさらに、上記モジュール基板1、2の素子面側に交換トランス3を配置する。上記のように配置したモジュール基板1、2と交換トランス3全体を樹脂4でモールドし、一体のモジュールとする。

以上のような構成にて、第1の実施例と同様に熱伝導率の良い樹脂4を使用し、上記構成をとることにより、交換トランス3の放熱が、樹脂全体からの放熱も可能となる利点がある。また、各モジュール基板1、2と交換トランス3の配線も第1の実施例と同様に短くすることができる。さらに、部品群AとBを別々のモジュール基板化するため、回路の分離がはかられる。従って、従来ディスクリートで組立てていたパワー回路部分を1次2次回路の分離を行いつつ小型にすることができる。

続いて、本発明の第4の実施例について図面を

ール基板1、2と交換トランス3全体を樹脂4でモールドし、一体のモジュールとする。

以上のような構成にて、第1の実施例と同様に熱伝導率の良い樹脂4を使用し上記構成をとることにより、交換トランス3の放熱が第1の実施例と比較して、より樹脂4全体から熱を放散しやすくなる利点がある。また、各モジュール基板1、2と交換トランス3の配線も第1の実施例と同様に短くすることができる。さらに、部品群AとBを別々のモジュール基板化するため、回路の分離がはかられる。従って、従来ディスクリートで組立てていたパワー回路部分を1次2次回路の分離を行いつつ小型にすることができる。

更に、本発明の第3の実施例について図面を参照しながら説明する。

ここでも、第1の実施例と同様に第2図の電源回路を適用したパワーモジュールについて説明する。

第4図A、Bは、本発明の第3の実施例におけるパワーモジュールの立体図と平面図である。図

参照しながら説明する。

ここでも、第1の実施例と同様に第2図の電源回路を適用したパワーモジュールについて説明する。

第5図A、Bは、本発明の第4の実施例におけるパワーモジュールの立体図と平面図である。図中において、第1の実施例と同一のものには同一番号を付している。

ここで、モジュール基板1と2を一直線上に並べ、かつ、素子面が同一方向となるように配置しさらに、上記モジュール基板1、2の素子面に垂直に変換トランス3の長手方向がくるように配置する。上記のように配置したモジュール基板1、2と交換トランス3全体を樹脂4でモールドし、一体のモジュールとする。

以上のような構成にて、第1の実施例と同様に熱伝導率の良い樹脂4を使用し、上記構成をとることにより、交換トランス3の放熱は、第3の実施例と比較して、より樹脂4全体から熱を放散しやすくなる利点がある。また、各モジュール基板

1, 2と変換トランス3の配線も第3の実施例と同様に短くすることができる。さらに、部品群AとBを別々のモジュール基板化するため、回路の分離がはかられ、従って、従来ディスクリートで組立てていたパワー回路部分を1次2次回路の分離を行いつつ小型にすることができる。

また、前記第1から第4までの実施例では、1次、2次モジュール基板1, 2と変換トランス3とを一体としたが、回路構成や放熱設計により、第1図と第4図に対応する第6図、第3図と第6図に対応する第7図のように1次または2次モジュール基板1, 2のみ、変換トランス3と一体モジュールとすることも可能である。

なお、第1, 第2, 第3および、第4の実施例では、フライバック方式スイッチング電源を用いて説明をしたが、フライバック方式にかぎらず他の方式のスイッチング電源や他の安定化電源においても当然可能である。

さらに、モジュール基板1、または、モジュール基板2には、電力回路部分のみの実装を示した

が、制御回路をも含めることもでき、逆に、電力回路部分のスナバ回路を外部にて実装することもできる。

また、電源回路に用いられる補助電源回路部分も本発明のパワーモジュール内に組み込むことも当然考えられるものである。

本実施例では、モジュール基板全体を樹脂内に埋め込んだが、モジュール基板の放熱面をモジュールの外壁とし、より放熱効果を高めることも当然考えられる。

発明の効果

以上のように本発明は、モジュール基板化した1次、または、2次の回路と、変換トランスとを樹脂で結合し、一体モジュールとすることにより各素子の配線が短くなり、また、全体として小型となり、各素子がモジュール基板上に集約するため放熱を集中して行え、熱設計も簡単になる。

4、図面の簡単な説明

第1図(A)と(B)、第3図(A)と(B)、第4図(A)と(B)、第5図(A)と(B)は本発明の実施例におけるパワーモ

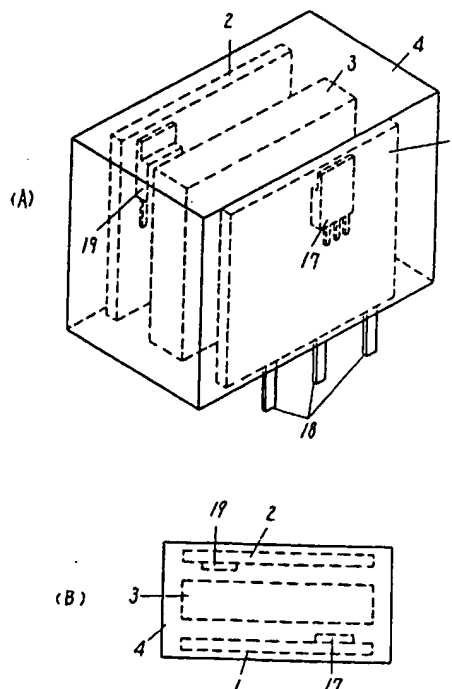
ジュールの立体図と平面図、第2図は本発明のパワーモジュールに適したスイッチング電源の回路図、第6図、第7図は本発明の実施例を利用した他のモジュール構成図である。

1……1次側モジュール基板、2……2次側モジュール基板、3……変換トランス、4……電氣的絶縁物、17, 19……モジュール基板上の素子。

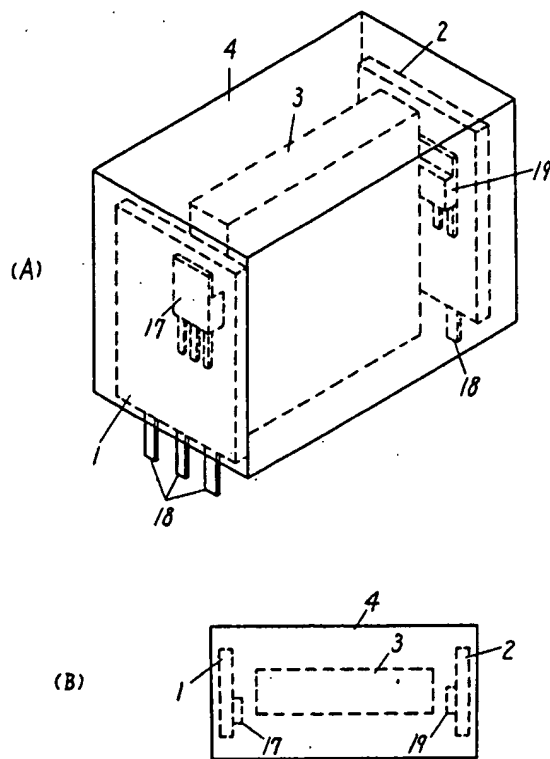
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第1図

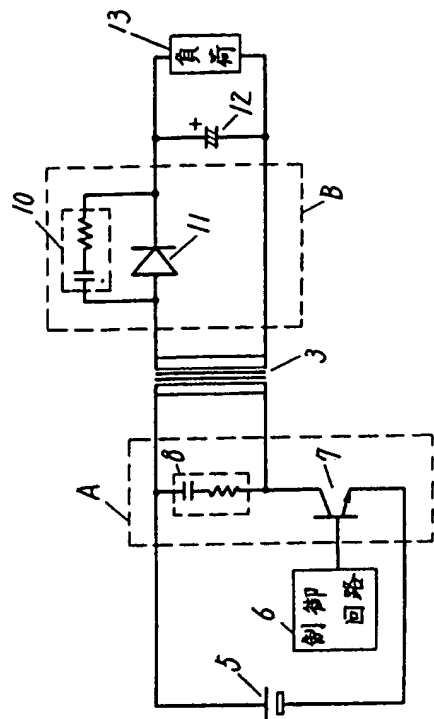
- 1---1次側モジュール基板
- 2---2次側モジュール基板
- 3---変換トランス
- 4---樹脂



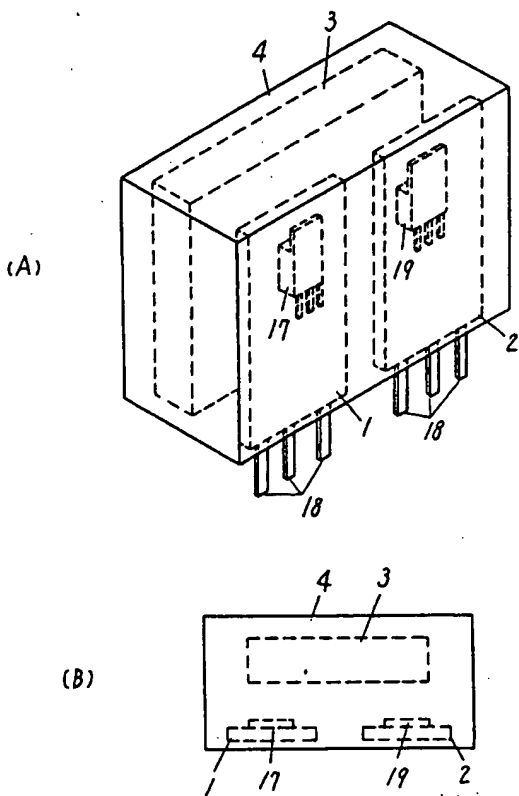
第 3 図



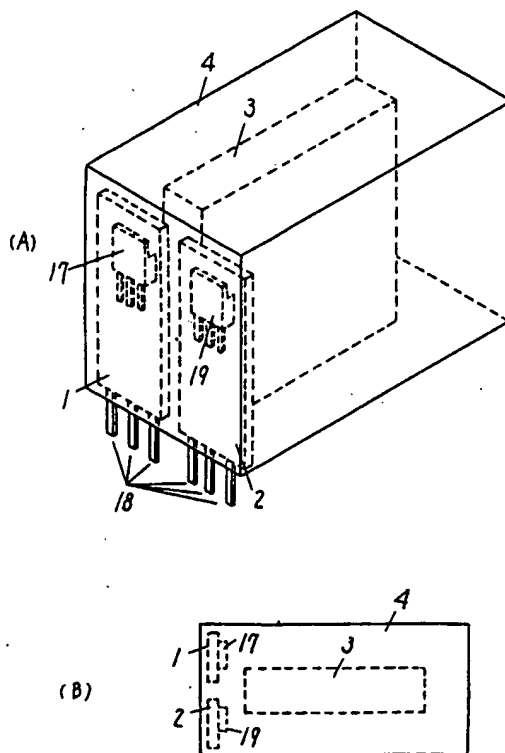
第 2 図



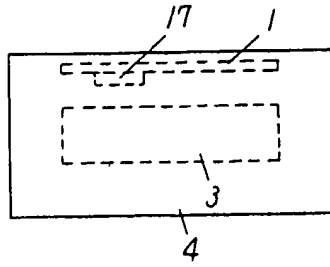
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

